

The object of the present invention is to provide a resin mold type semiconductor device having a construction for reducing
5 a stress to be applied to a semiconductor pellet on a metal through a metallic stem, the stress being caused by a difference of thermal expansion coefficient between sealed resin and metal when the device is molded with resin.

To obtain the above effect, the semiconductor pellet is fixed
10 and bonded to the metallic stem head, and a resin member is mounted on the head surface including the pellet so that the pellet is sealed. The thin portion is formed in a part of the pellet other than a pellet fixation portion. The thin portion is thinner than the fixation portion.

15 The above feature is used for a high power transistor, for example.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



① 日本国特許庁

公開特許公報

特 許 公 報

54

昭48年3月7日

特許庁長官殿

発 明 の 名 称 ジェンフウジがヘッドマイク用
樹脂封止型半導体装置

発 明 者 コムライツロウスイヤンロウ ベンチ
東京都小平市上水本町1460番地
株式会社 日立製作所武蔵工場内
代表者 伊 藤 達 夫 (印)

特 許 出 願 人
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社 日立製作所
代表者 吉 山 博 吉

代 理 人
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社 日立製作所内
電話東京 270-2111 (大代表)
氏 名 (7837) 弁護士 薄 田 利 幸

特 許 庁
48.3.7

①特開昭 49-115653

④公開日 昭49.(1974)11.5

②特願昭 48-26158

②出願日 昭48.(1973)3.7

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

⑤日本分類

6370 57
7021 57

99(5)C21
99(5)C4

明 細 書

発明の名称 樹脂封止型半導体装置

特許請求の範囲

金属板よりなるステムヘッド上に半導体ペレットを固着し、上記ペレットを含むヘッド面に樹脂体を附着させてペレットを封止して成る半導体装置において、上記ヘッドのペレット固着部以外の部分に該固着部より厚さの薄い部分を形成してあることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

発明の詳細な説明

本発明は樹脂封止型半導体装置に関し、主として高出力用樹脂封止型トランジスタのステムヘッドの構造を対象とする。

高出力用のトランジスタのある形式においては、第2図(a)に示すようにステムヘッドと呼ばれる放熱性の良い金属厚板1の上に半導体ペレット3をAu-81系合金層2を介して接続固着し、上記半導体ペレットの上部電極に対し外部リードを直接にまたは金属細線を介して接続した上で樹脂体5で上記金属厚板の一部、例えば底面を露出する

ように被覆封止した構造のものが知られている。このような構造によれば、金属厚板を配線シャーシに直接に取り付けることによりトランジスタの昇温時の放熱を有効に行うことができ、また、樹脂封止は他のパッケージによる封止に比して低廉な材料で工程も簡単である等の利点を有する。

しかしながら、上記構造の半導体装置を実際に製作した場合に、樹脂封止後においてステムヘッドが第2図(b)に示すように曲り変形を示し、そのために封止されたペレット3が圧縮応力を受けてクラックを生じることがわかった。このことは金属厚板からなるステムと樹脂体の熱膨張率の差異に原因すると考えられる。そしてペレット接続時にもペレットは圧縮応力を受け、ペレットクラックはこれらの合成した応力が大きくなつたときに生じるのである。

そこで本願発明者においてはペレットクラックの原因となる応力を小さくし、樹脂封止による組立を容易にし、半導体装置の信頼性を向上したいという要求と、ステムヘッドからの応力は材料力

学的にノッチ等の凹部を形成することにより減小するはずであるという考えからこの発明を行なつたのである。

したがって本発明の目的とするところは、樹脂封止型半導体装置において、その樹脂封止の際に封止する樹脂と封止される金属との熱膨張係数の差により、金属のステムを通して金属上の半導体ペレットに加わる応力を減小し得る構造を提供することにある。

上記目的を達成するためのこの発明の基本的構成は、金属板よりなるステムヘッド上に半導体ペレットを固着し、上記ペレットを含むヘッド面に樹脂体を附着させてペレットを封止して成る半導体装置において、上記ヘッドのペレット固着部以外の部分に該固着部より厚さの薄い部分を形成してあることを特徴とする。

以下、この発明を高出力用トランジスタに適用した場合の実施例にそつて具体的に説明する。

第1図はCu またはコパール等のごとき金属板からなるステムヘッド1上にAu-Si共晶層2を介

が吸収される。したがってペレットを定着した個所のステムの曲りは小さく、ペレットに加わる応力も減小し、クラックの発生を防止できるのである。

この発明は上記の実施例以外に例えば次のような形態で実施できる。

(1) ステムヘッドのペレット固着部1a以外の部分1bをすべて薄くする。(第3図(a))

(2) ステムヘッドに形成する溝4の幅を広くする。(第5図(b))

(3) ステムヘッドに形成する溝4はペレット固着部側の面でもよく、複数個形成してもよく、また、それらを交互に形成してもよい。(第3図(c))

(4) ステムヘッドに形成する溝は、ペレット定着部を取り囲むように円環状(第4図(a))、角環状(第4図(b))、あるいは平行状(第4図(c))とする。

この発明は樹脂封止型トランジスタおよびこれに類似する構造をもつ半導体装置に適用できる。

図面の簡単な説明

特開 昭49-115653 (2)

してSiペレット3を固着した樹脂封止前の半導体装置の形態を示すもので、ステムヘッド1のペレット固着部1aからはなれた個所の下面に溝4が形成されている。

第2図は第1図の半導体装置のペレット3を含むステムヘッド面に破線で示すように樹脂、例えばエポキシ樹脂をもつて附着させ樹脂封止体5を形成した状態で、金属と樹脂との各熱膨張率の差により、前記溝4から外側のステムヘッド部分1bのみが樹脂体側へ湾曲変形した状態を示している。

以上実施例で述べたようなこの発明によれば、下記の理由でその目的を達成できる。

一般に樹脂成形作業は高温、例えば180℃で行われる。そして樹脂の熱膨張係数(例えば $27 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)は金属の熱膨張係数(例えばCuの場合 $17 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)よりも大きいから成形後、冷却したときにステムヘッド側に圧縮応力が加わりステムヘッドは樹脂側に湾曲変形するが、ヘッドの下面に溝が設けてあり、その個所の機械的強度がよいため、この溝の部分に曲がりそこで応力

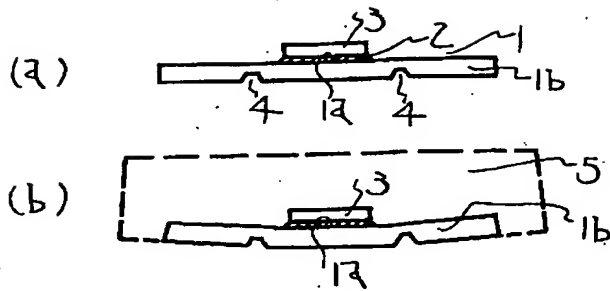
第1図はこの発明の原理的構成を示す半導体装置の断面図、第2図は従来例における半導体装置の断面図、第3図はこの発明の各実施例を示す断面図、第4図は同平面図である。

1・・・ステムヘッド、1a・・・ペレット定着部
1b・・・ステムヘッドのペレット固着部以外の部分、2・・・はんだ層、3・・・半導体ペレット、4・・・溝部、5・・・樹脂体。

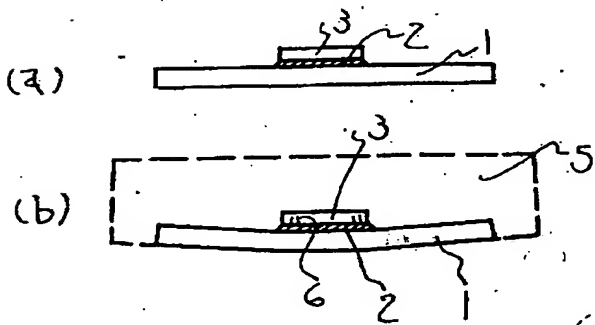
代理人 弁理士 薄 田 利 幸

特許 第 115553 号 (3)

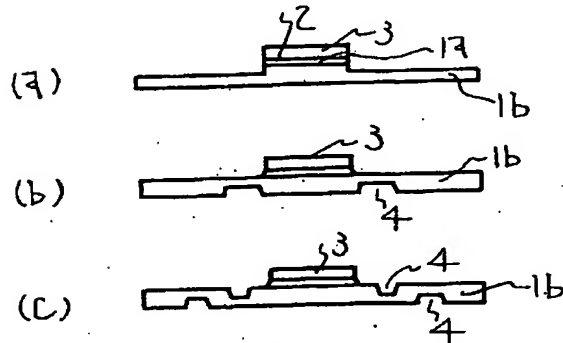
第 1 図



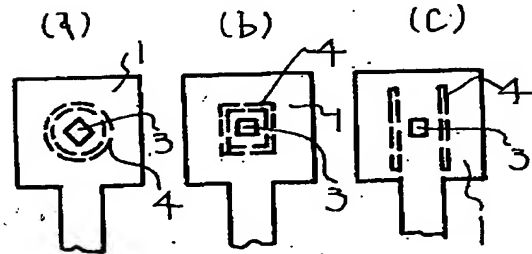
第 2 図



第 3 図



第 4 図



添附書類の目録

- (1) 明 細 書 1 通
- (2) 図 面 1 通
- (3) 発 明 書 1 通
- (4) 特 許 願 本 1 通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者
 正 務 所
 東京都小平市上水本町 1450 番地
 株式会社 ヒタチイサキシステムソリューションズ
 日立製作所武蔵工場内
 カ トウ ヒロシ
 加 藤 弘

THIS PAGE BLANK (USPTO)